

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-178217

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>F 23 N 5/00  
F 23 C 11/00

識別記号

110

庁内整理番号

7411-3K  
2124-3K

⑬ 公開 昭和60年(1985)9月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ボイラのガス再循環制御装置

⑮ 特 願 昭59-34276

⑯ 出 願 昭59(1984)2月27日

⑰ 発 明 者 熊 崎 昌 幸 日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社  
社内  
⑱ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑲ 出 願 人 日立エンジニアリング 日立市幸町3丁目2番1号  
株式会社  
⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外2名

## 明 細 書

発明の名称 ボイラのガス再循環制御装置

## 特許請求の範囲

1. ボイラと出口燃焼ガスを再循環するファンと、このガス再循環ファンの入口に設置する入口ダンパと、前記ガス再循環ファンによつて押込まれるガスの内、ボイラ下部より注入する流量を制御する火がホツパダンパ、燃焼用空気に混合する量を制御するガス混合ダンパ、バーナ周辺から注入する量を制御する一次ガスダンパからなるボイラにおいて、

火炉ドラフト変動に対する動的補正量を演算器により演算して、前記ガス再循環ファン出口ドラフトの設定値に加える手段を設けたことを特徴とするボイラのガス再循環制御装置。

2. 特許請求の範囲第1項において、

前記演算器は倍音をゲイン演算器であることを特徴とするボイラのガス再循環制御装置。

3. 特許請求の範囲第1項において、

前記演算器はゲイン演算器と倍音制限器を直列

に結合したものであることを特徴とするボイラのガス再循環制御装置。

## 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明はボイラ排ガス中の窒素酸化物を減少させるために、ボイラ出口の排ガスをボイラに対して再循環するようになされたボイラのガス再循環制御装置に関する。

## 〔発明の背景〕

火力発電所等に使用されるボイラでは、排ガス中の窒素酸化物(以下 $\text{NO}_x$ という)を低減することを主たる目的として、ボイラの排ガスをボイラに対して再循環させることが多い。第1図にこのような方式による従来の火力プラントの概要のフロー図を、第2図に、本発明者によつて既に特願昭56-117677として提案されている第1図に対する制御系統図を示す。

図中、再循環ガスは、火炉12の出口側からガス再循環ファン(以下GRFという)5を経て、火炉ホツパ1、一次ガス入口2、混合ガス入口3

から火炉12に再循環される。バーナチップのまわりに酸素分の少ない再循環ガスを吹き込む、一次ガス注入によつて、また、FDF10から供給される燃焼用空気に再循環ガスを混合することにより、その酸素成分を減少させて、 $\text{NO}_x$ の低減を図ることができることは周知の通りである。一方、このような再循環ガス流量が増加すると、火炉12内の全燃焼ガス量が増加し、かつ、火炎分布が広がるので、再燃器14での熱吸収が増出し、再燃蒸気温度が上昇する。図中4, 6, 7, 8および10は夫々GRF, 火炉ホツバ, 一次ガス入口, およびFDF入口のダンパを示す。また、11はウインドボックス、13は煙突、16は温度検知器、17は調節器、18は負荷指令信号、19は関数発生器、21はドラフト検出器である。

第2図において、火炉ホツバダンパ6により、再燃蒸気温度検出器16からの信号である再燃蒸気温度を制御する。また、GRF出口側のドラフト検出器21からの信号を、ドラフト設定のための関数発生器31の出力であるドラフト設定値と

を減算器28によつて比較し、調節器32によつてGRF出口ドラフトが設定値と一致するように、GRF入口ダンパ4の開度が調節される。ドラフト設定値は基本的に火炉ドラフトとの差が一定となるように設定される。このため、一次ガス、混合ガス流量は、ダンパの前後差圧がほぼ一定となるから、一次ガスダンパ7、混合ガスダンパ8の開度に比例する。

本方式は、ガス再循環量を用いて再燃蒸気温度と、 $\text{NO}_x$ を制御する際の両者の相互干渉が少なくするようにしたものである。

しかし、最近、火力プラントに対し、負荷追従性の向上が望まれるにつれ、負荷変化率は5%分、7%分、10%分と、上昇しつつある。このため、再燃蒸気温度の制御を確保するために、先行制御が重要となり、GRF入口ダンパと、火炉ホツバダンパに先行信号を加える方式が試みられている。この方式の例を第3図に示す。

この方式によれば、再燃蒸気温度の制御性を確保できる。また、GRF出口ドラフトは、もし、

GRF入口ダンパと火炉ホツバダンパの先行信号を十分開閉できるならば、静特性である。ドラフト設定値近くで制御することは可能である。ところが、高負荷変化率で負荷変化するためには、ボイラ入力を一時的に過投入する、いわゆる、オーバーアンダーフアイアリング量が従来の2~3%に比べ5~10%と大きくなり、この結果、火炉ドラフトも第4図に示すように、負荷変化時には静特性に比べ過渡的なずれが大きくなる傾向にあり、混合ガスダンパ、一次ガスダンパの前後差圧、すなわち、(GRF出口ドラフト) - (火炉ドラフト)は、負荷下降時に不足し、混合ガス、一次ガス量が確保できず、過渡的に $\text{NO}_x$ が上昇するという問題があった。図中実線は測定値、破線は静特性、一点鎖線は補正後のGRF出口ドラフト設定値、ハッチング部は差圧を示す。

#### (発明の目的)

本発明の目的は、負荷変化時に発生する火炉ドラフトの変動に応じて、GRF出口ドラフトの設定値を変えて、 $\text{NO}_x$ の変動を抑制し、良好な制

御を行なう制御装置を提供するにある。

#### (発明の概要)

本発明は、負荷変化時の火炉ドラフトの変動によつて起こる混合ガスダンパ、一次ガスダンパの前後差圧 $\Delta P$ の減少により、 $\text{NO}_x$ が上昇することに着目し、この差圧を確保するためには、火炉ホツバダンパの先行信号から演算した補正量をGRF出口ドラフトの設定値に加えたことにある。

#### (発明の実施例)

第5図は本発明の一実施例を示す図である。火炉ホツバダンパ及びGRF入口ダンパに対する先行信号45は、第3図と同じく、負荷指令を微分器40、変化率制限器41で演算した、いわゆる、オーバーアンダーフアイアリング、又は、ボイラ入力加速信号とされる信号43をベースにしたものであつて、本実施例では、ボイラ入力加速信号を極性反転してゲイン倍した信号としている。すなわち、負荷上昇時には、ボイラ時定数を出来だけ小さくするため、ボイラ入力指令に対し、過渡的に燃料を過剰に投入するので、ボイラ入力加

速信号は増側であるが、このとき再熱蒸気温度は上昇する傾向にあるので、火炉ホツパダンパは開方向に操作しなければならない。このため、火炉ホツパダンパの先行信号は、ボイラ入力加速信号の極性を反転している。

この火炉ホツパダンパの先行信号45を用いて、G R F出口ドラフトの補正値を演算する。演算器は、ゲイン倍するゲイン演算器44としている。

G R F出口ドラフト設定の補正値の第4図の一点鎖線で示すように、負荷下降時の火炉ドラフトの変動によるタンバ前後差圧 $\Delta P$ の変動(減少)をうち消すようにする。これにより、負荷下降時の $\Delta P$ の減少をなくし、混合ガス流量、一時ガス流量を確保できるので、良好な $\text{NO}_x$ 制御が可能となる。

本発明の実施例では、演算器49はゲイン演算器であつたが、これを、ゲイン演算器と信号制限器を直列に結合したものにしても良い。この方式によれば、信号制限器を用いてG R F出口ドラフト設定値の補正信号をし増側のみ許容するするこ

とができるので、負荷上昇時にドラフト設定値を下げる動作をなくし、 $\Delta P$ 不足による $\text{NO}_x$ 上昇を防ぐことができる。

また、本発明では、G R F出口ドラフト設定値の補正信号演算器49の入力は、火炉ホツパダンパの先行信号45にしているが、この信号と等価なボイラ入力加速信号43としてもさしつかえない。

なお、図中9はF D F、11はウインドボックス、15は再熱タービン、22は掛算器、23、24はアナログメモリ、25~27、30は開度指令、29は調節器、191、193、194、195は関数発生器、42は演算回路、46は加算器、47は補正信号である。

(発明の効果)

本発明によれば、火炉ドラフトの変動によつて起こるダンパ差圧 $\Delta P$ の不足を、G R F出口ドラフトを上げることにより防げるので、ダンパ差圧不足に起因する $\text{NO}_x$ 変動を抑制し、良好に制御できる。

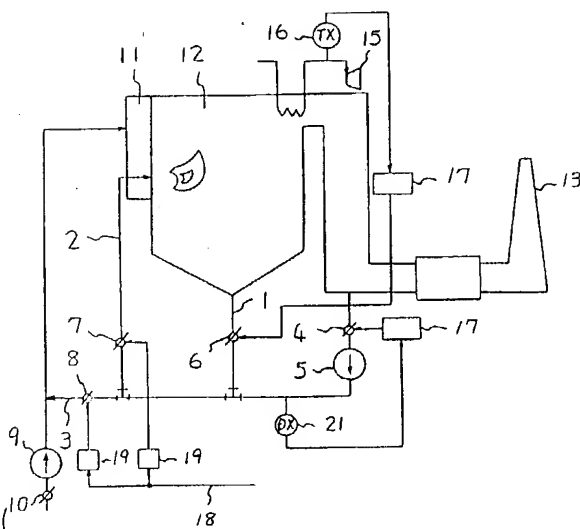
#### 図面の簡単な説明

第1図はガス再循環方式のボイラの系統図、第2図、第3図は従来のガス再循環制御方式の制御系統図、第4図は負荷変化時のG R F出口ドラフトと火炉ドラフトの挙動を示す図、第5図は本発明の一実施例の系統図である。

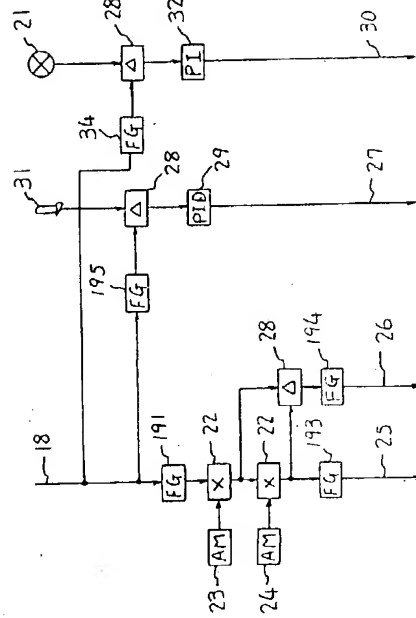
21...G R F出口ドラフト検出器、22...掛算器、23、24...設定用アナログメモリ、28...減算器、29...比例+積分+微分調節器、32...比例+積分調節器、34、191、193、194、195...関数発生器、40...微分器、41...変化率制限器、42...ボイラ入力加速信号演算回路、44...ゲイン演算器、46...加算器、49...演算器。

代理人 弁理士 高橋明夫

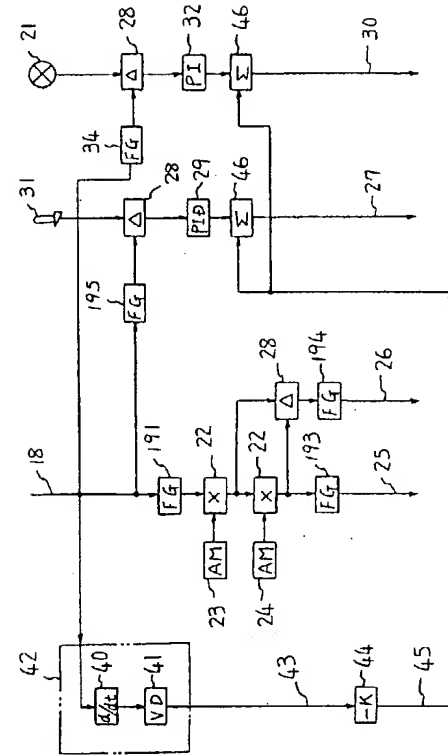
第1図



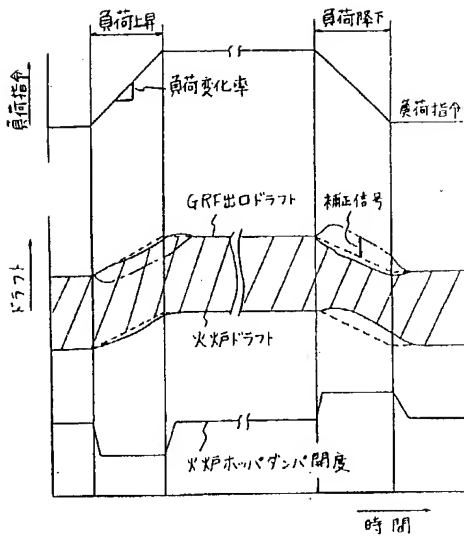
第2図



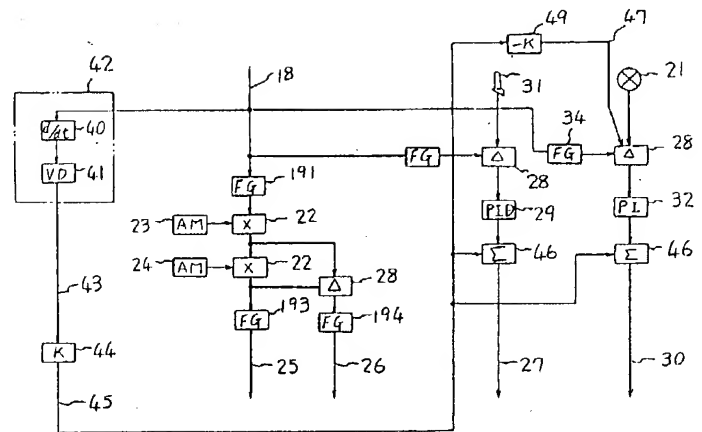
第3図



第4図



第5図



PAT-NO: JP360178217A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60178217 A

TITLE: GAS RECIRCULATION CONTROL DEVICE  
FOR BOILER

PUBN-DATE: September 12, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUMAZAKI, MASAYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

HITACHI ENG CO LTD

N/A

APPL-NO: JP59034276

APPL-DATE: February 27, 1984

INT-CL (IPC): F23N005/00, F23C011/00

US-CL-CURRENT: 431/76

## ABSTRACT:

**PURPOSE:** To control the fluctuation of NO<sub>x</sub> which is formed when the load is changed so that a good control may be performed by adding a compensation value which the furnace computed from the advance signal of hopper damper to the set value to the gas recirculation fan (GRF) outlet draft.

**CONSTITUTION:** The advance signal 45 of a furnace hopper damper is based on a boiler input acceleration signal 43 which is obtained by computing the load command by a differentiator 40 and a changing rate controller 41, and is represented by a signal which is obtained by reversing the polarity of the boiler input acceleration signal 43 multiplied by gain. By using the advance signal 45 of the furnace hopper damper, the compensation value of GRF outlet draft is computed so as to cancel the fluctuation (reduction) of the differential pressure  $\Delta P$  across the damper due to the fluctuation of the furnace draft at the time of a load reduction. In this manner, the reduction of  $\Delta P$  at the time of the reduction of load is prevented, allowing to secure the mixed gas flow rate and primary gas flow rate, and so, a good

control of NO<sub>x</sub> can be effected.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio